

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-011814  
 (43)Date of publication of application : 21.01.1991

(51)Int.Cl.

H03H 17/08  
 H03C 1/00  
 H03C 1/60  
 H03D 1/24  
 H04B 1/04  
 H04B 1/26

(21)Application number : 01-146481  
 (22)Date of filing : 08.06.1989

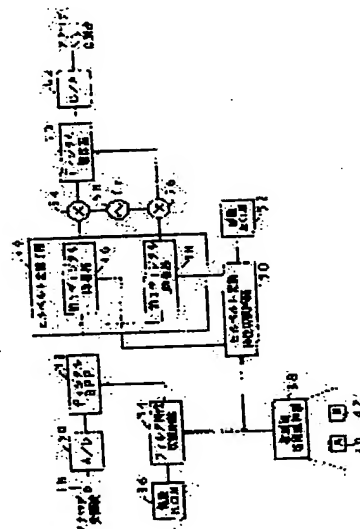
(71)Applicant : KENWOOD CORP  
 (72)Inventor : KISHI TAKAHIKO

## (54) SSB MODULATOR AND SSB DEMODULATOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To facilitate the design and to improve the sound quality through the reduction in the change of a group delay time by, reading a corresponding Hilbert transformation coefficient in interlocking with a band width changeover, outputting the

coefficient, and switching the Hilbert transformation coefficient. CONSTITUTION: A Hilbert transformation means 49 applies Hilbert transformation processing in a digital region, and when on of two keys A 40 and B 42 of a band width changeover operating section 38 is closed, a Hilbert transformation changeover circuit 50 reads a Hilbert transformation coefficient corresponding to the band width quantity from a coefficient ROM 52 and outputs the Hilbert transformation coefficient to the Hilbert transformation means 49 in interlocking with the changeover of the band width of a digital band limit filter 32 to set the Hilbert transformation means 49 in a prescribed Hilbert transformation means 49 is accurately changed over to a Hilbert transformation characteristics.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]  
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]  
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
 [Date of final disposal for application]  
 [Patent number]  
 [Date of registration]  
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-11814

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)1月21日

H 03 H 17/08  
H 03 C 1/00  
1/60  
H 03 D 1/24  
H 04 B 1/04  
1/26

A 8837-5J  
A 8326-5J  
A 8326-5J  
G 7328-5J  
L 6447-5K  
7189-5K

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全12頁)

⑮ 発明の名称 SSB変調装置及びSSB復調装置

⑯ 特 願 平1-146481

⑰ 出 願 平1(1989)6月8日

⑱ 発 明 者 岸 孝 彦 東京都渋谷区渋谷2丁目17番5号 株式会社ケンウッド内  
⑲ 出 願 人 株式会社ケンウッド 東京都渋谷区渋谷2丁目17番5号  
⑳ 代 理 人 弁理士 坪内 康 治

明 和 社

1. 発明の名称

SSB変調装置及びSSB復調装置

2. 特許請求の範囲

(1). 送信帯域幅を制限するとともに帯域幅が複数段に切り換え可能な帯域制限フィルタと、変調波より互いに位相が90°ずれた2つの変調波を形成する全通回路網形のヒルベルト変換手段と、を備えたSSB変調装置において、

ヒルベルト変換手段は、ヒルベルト変換係数の切り換え設定が可能なデジタルヒルベルト変換手段とし、

帯域幅が異なってサイドバンド抑圧度が異なる複数のヒルベルト変換特性に対応する複数のヒルベルト変換係数を記憶したヒルベルト変換特性切り換え情報記憶手段と、

帯域制限フィルタでの帯域幅切り換えに連動して、ヒルベルト変換特性切り換え情報記憶手段から対応するヒルベルト変換係数を読み出し、デジタルヒルベルト変換手段に出力してヒルベルト

変換係数を切り換え設定させるヒルベルト変換特性切り換え手段と、

を含むことを特徴とするSSB変調装置。

(2). 帯域制限フィルタはフィルタ係数を切り換え設定可能なデジタル帯域制限フィルタであり、

帯域幅の異なる複数のフィルタ特性に対応した複数のフィルタ係数を記憶したフィルタ特性切り換え情報記憶手段と、

帯域制限フィルタに関する帯域幅切り換え指令に従い、フィルタ特性切り換え情報記憶手段から対応するフィルタ係数を読み出し、帯域制限フィルタに出力してフィルタ係数を切り換え設定させるフィルタ係数切り換え手段と、

を備えたことを特徴とする請求項1記載のSSB変調装置。

(3). デジタルヒルベルト変換手段は、フィルタ係数に加えて段数の切り換え設定が可能で、

ヒルベルト変換特性切り換え情報記憶手段には、各ヒルベルト変換特性毎に、フィルタ係数に加え

## 特開平3-11814(2)

で段数データを記憶し、

ヒルベルト変換特性切り換え手段は、帯域制限フィルタでの帯域幅切り換えに連動し、対応するヒルベルト変換特性に係るヒルベルト変換係数と段数データを読み出し、ヒルベルト変換係数をデジタルヒルベルト変換手段へ出力してヒルベルト変換係数の切り換え設定を行うとともに、段数データに従い段数の切り換えを行わせること、を特徴とする請求項1または2記載のSSB変調装置。

(4)、受信帯域幅を制限するとともに帯域幅が複数段に切り換え可能な帯域制限フィルタと、位相が互いに $90^\circ$ ずれた2つの第1、第2搬送波を発生する搬送波発生手段と、SSB変調波と第1搬送波とを乗算する第1乗算手段と、SSB変調波と第2搬送波とを乗算する第2乗算手段と、第1乗算手段の出力を第2乗算手段の出力より位相を $90^\circ$ ずらすための全通通過回路網形のヒルベルト変換手段と、を備えたSSB復調装置において、ヒルベルト変換手段は、ヒルベルト変換

係数の切り換え設定が可能なデジタルヒルベルト変換手段とし、

帯域幅が異なってサイドバンド抑圧度の異なる複数のヒルベルト変換特性に対応する複数のヒルベルト変換係数を記憶したヒルベルト変換特性切り換え情報記憶手段と、

帯域制限フィルタでの帯域幅切り換えに連動して、ヒルベルト変換特性切り換え情報記憶手段から対応するヒルベルト変換係数を読み出し、デジタルヒルベルト変換手段へ出力してヒルベルト変換係数を切り換え設定させるヒルベルト変換特性切り換え手段と、

を含むことを特徴とするSSB復調装置。

(5)、帯域制限フィルタはフィルタ係数を切り換え設定可能なデジタル帯域制限フィルタであり、

帯域幅の異なる複数のフィルタ特性に対応した複数のフィルタ係数を記憶したフィルタ特性切り換え情報記憶手段と、

帯域制限フィルタに関する帯域幅切り換え指令

に従い、フィルタ特性切り換え情報記憶手段から対応するフィルタ係数を読み出し、帯域制限フィルタへ出力してフィルタ係数を切り換え設定させるフィルタ係数切り換え手段と、

を備えたことを特徴とする請求項4記載のSSB復調装置。

(6)、デジタルヒルベルト変換手段は、フィルタ係数に加えて段数の切り換え設定が可能で、

ヒルベルト変換特性切り換え情報記憶手段には、各ヒルベルト変換特性毎に、フィルタ係数に加えて段数データを記憶し、

ヒルベルト変換特性切り換え手段は、帯域制限フィルタの帯域幅の切り換えに連動して、対応するヒルベルト変換特性に係るヒルベルト変換係数と段数データを読み出し、ヒルベルト変換係数をデジタルヒルベルト変換手段へ出力してヒルベルト変換係数の切り換え設定を行わせるとともに、段数データに従い段数の切り換えを行わせるようにしたこと、

を特徴とする請求項4または5記載のSSB復

調装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### (産業上の利用分野)

この発明はSSB変調装置及びSSB復調装置に係り、とくに通信帯域幅が可変できるSSB変調装置及びSSB復調装置に関する。

#### (従来の技術)

SSB変調(復調)装置は、音声信号を片側の側帯波成分だけ有するSSB変調波に変換したり、SSB変調波を元の音声信号に変換する装置であり、小電力かつ狭い通信帯域幅での通信を可能とするSSB送信機(SSB受信機)に用いられる。

第6図に従来のアナログSSB変調装置の構成を示す。

音声信号であるアナログ変調波は帯域制限フィルタ(BPF)10に人力されて所定の帯域幅に制限されたのち、第1、第2移相器12、14に人力され、互いに位相が $90^\circ$ だけずれた第1、第2変調波にヒルベルト変換されて各々第1、第2乗算器16、18に人力される。

## 特開平3-11814(3)

第1、第2移相器12、14でヒルベルト変換器が構成される。

これらの第1、第2乗算器16、18には各々搬送波発生器20で発生された周波数 $f_c$ で互いに位相が $90^\circ$ ずれた第1、第2搬送波が入力されて、各々第1、第2変調波との乗算がなされ、第1、第2乗算信号が形成される。

そして第1、第2乗算信号が加算器22で加算されることで、アナログSSB(LSB)変調波が形成される。なお加算器22を減算器とすればUSBとなる。

ここで、占有周波数帯幅を広くして音質よく送信を行ったり、占有周波数帯幅を狭めて多数の局が通信できるようにするため、帯域制限フィルタ10の帯域幅を可変したいとき、第7図に示すように帯域幅が広狭と異なる2つの帯域制限フィルタ(BPF)10-1、10-2を設け、ユーザの帯域幅切り換え操作に基づき発生された帯域幅切り換え指令に従いスイッチ24、26を連動して切り換えるようにすればよい。

サイドバンド抑圧度が得られるようにするのが望ましい。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、第1、第2移相器12、14のようにアナログ回路で構成したヒルベルト変換器は、元々ヒルベルト変換特性が不安定なのに加えて、ヒルベルト変換特性の調整時に特性がクリティカルに変化するため調整が難しく、よって、従来は、帯域制限フィルタの帯域幅を切り換える場合でも、ヒルベルト変換器は帯域幅が広い特性に固定したままとしていた。

このときのSSB変調装置のパスバンド(下側波帯)とストップバンド(上側波帯)に対する周波数-通過ゲイン特性を第8図に示す。

第8図の実線Aが帯域制限フィルタの帯域幅を広くした場合、破線Bが狭くした場合であり、帯域幅の広狭に関わらずサイドバンド抑圧度が悪く或るレベルのスプリアスが生じる。

これに対し、仮に帯域制限フィルタの帯域幅の切り換えに伴いヒルベルト変換器の帯域幅も切り

ところで、アナログ領域でヒルベルト変換を行う第1、第2移相器12、14は、一對の全域通過回路網で構成されるが、次数を固定したとき、第1、第2移相器12、14間で $90^\circ$ の位相差を確保すべき帯域幅が狭くてよいときはヒルベルト変換特性の精度を挙げてサイドバンド抑圧度を高くすることができ(第2図の実線A参照)、逆に、第1、第2移相器12、14間で $90^\circ$ の位相差を確保すべき帯域幅を広くする必要があるとき、ヒルベルト変換特性の精度を落とさざるを得ず、サイドバンド抑圧度も悪化せざるを得ない(第2図の破線B参照)。

このため帯域制限フィルタの帯域幅を切り換えるとき、これに連動して第1、第2移相器12、14のヒルベルト変換特性も切り換えられるようにし、帯域制限フィルタの帯域幅が広いときは第1、第2移相器12、14の帯域幅も広くしておきサイドバンド抑圧度が低くても我慢し、帯域制限フィルタの帯域幅を狭くしたときは第1、第2移相器12、14の帯域幅も狭くしこの際高いサ

換えたときの特性の一例を第9図に示す。

同図の実線Aで示すように、帯域制限フィルタの帯域幅に対するヒルベルト変換特性のパラツキから高いスプリアスが生じる可能性が有る。

アナログ回路のヒルベルト変換器を用いたSSB復調装置でも、サイドバンド抑圧度に関して同様の問題が有る。即ち、ヒルベルト変換器を広い帯域幅の特性のまま固定すると、帯域制限フィルタの帯域幅を狭くしたときでもサイドバンド抑圧度が悪く、或るレベルの混信が起きるのを免れない。

また、ヒルベルト変換器の帯域幅を切り換えるようにすると、特性のパラツキから高いレベルの混信が生じる可能性がある。

この発明は上記した従来の問題に鑑みなされたもので、帯域制限フィルタの帯域幅の切り換えに対してヒルベルト変換手段を最適な特性に正確に切り換えられるSSB変調装置とSSB復調装置を提供することを、その目的とする。

また、帯域制限フィルタの帯域幅の切り換えも

## 特開平3-11814(4)

正確にできるようにすることを、目的とする。

更に、ヒルベルト変換手段の設計の容易化や群遅延時間の変化量を小さくして音質の向上が図れるようにすること、を目的とする。

(課題を解決するための手段)

この発明のSSB変調装置は、送信帯域幅を制限するとともに帯域幅が複数段に切り換え可能な帯域制限フィルタと、変調波より互いに位相が $90^\circ$ ずれた2つの変調波を形成する全域通過回路網形のヒルベルト変換手段と、を備えたSSB変調装置において、ヒルベルト変換手段は、ヒルベルト変換係数の切り換え設定が可能なデジタルヒルベルト変換手段とし、帯域幅が異なってサイドバンド抑圧度が異なる複数のヒルベルト変換特性に対応する複数のヒルベルト変換係数を記憶したヒルベルト変換特性切り換え情報記憶手段と、帯域制限フィルタでの帯域幅切り換えに連動して、ヒルベルト変換特性切り換え情報記憶手段から対応するヒルベルト変換係数を読み出し、デジタルヒルベルト変換手段に出力してヒルベルト変換

係数を切り換え設定させるヒルベルト変換特性切り換え手段と、を含むことを特徴としている。

この発明のSSB復調装置は、受信帯域幅を制限するとともに帯域幅が複数段に切り換え可能な帯域制限フィルタと、位相が互いに $90^\circ$ ずれた2つの第1、第2搬送波を発生する搬送波発生手段と、SSB変調波と第1搬送波とを乗算する第1乗算手段と、SSB変調波と第2搬送波とを乗算する第2乗算手段と、第1乗算手段の出力を第2乗算手段の出力より位相を $90^\circ$ ずらすための全域通過回路網形のヒルベルト変換手段と、を備えたSSB復調装置において、ヒルベルト変換手段は、ヒルベルト変換係数の切り換え設定が可能なデジタルヒルベルト変換手段とし、帯域幅が異なってサイドバンド抑圧度の異なる複数のヒルベルト変換特性に対応する複数のヒルベルト変換係数を記憶したヒルベルト変換特性切り換え情報記憶手段と、帯域制限フィルタでの帯域幅切り換えに連動して、ヒルベルト変換特性切り換え情報記憶手段から対応するヒルベルト変換係数を読み

出し、デジタルヒルベルト変換手段に出力してヒルベルト変換係数を切り換え設定させるヒルベルト変換特性切り換え手段と、を含むことを特徴としている。

また、この発明の他のSSB変調(復調)装置は、帯域制限フィルタはフィルタ係数を切り換え設定可能なデジタル帯域制限フィルタであり、帯域幅の異なる複数のフィルタ特性に対応した複数のフィルタ係数を記憶したフィルタ特性切り換え情報記憶手段と、帯域制限フィルタに関する帯域幅切り換え指令に従い、フィルタ特性切り換え情報記憶手段から対応するフィルタ係数を読み出し、帯域制限フィルタに出力してフィルタ係数を切り換え設定させるフィルタ係数切り換え手段と、を備えたことを特徴としている。

この発明の更に他のSSB変調(復調)装置は、デジタルヒルベルト変換手段は、フィルタ係数に加えて段数の切り換え設定が可能で、ヒルベルト変換特性切り換え情報記憶手段には、各ヒルベルト変換特性毎に、フィルタ係数に加えて段数デ

ータを記憶し、ヒルベルト変換特性切り換え手段は、帯域制限フィルタでの帯域幅切り換えに連動し、対応するヒルベルト変換特性に係るヒルベルト変換係数と段数データを読み出し、ヒルベルト変換係数をデジタルヒルベルト変換手段へ出力してヒルベルト変換係数の切り換え設定を行うとともに、段数データに従い段数の切り換えを行わせること、を特徴としている。

(実施例)

次にこの発明の第1の実施例を第1図を参照して説明する。

第1図は、この発明に係るデジタルSSB変調装置を示すブロック図である。

アナログ変調波(アナログ音声信号)が入力される入力端子1NにA/Dコンバータ30が接続されており、デジタル変調波が形成される。

A/Dコンバータ30の出力側にはデジタル帯域制限フィルタ(デジタルBPF)32が接続されており、帯域幅の制限がなされる。

このデジタル帯域制限フィルタ32は、フィ

## 特開平3-11814(5)

ルタリング処理を行うフィルタ係数が切り換え設定でき、広狭の2段階の帯域幅に切り換わるようになっている。

デジタル帯域制限フィルタ32にはフィルタ特性切り換え回路34が接続されている。

このフィルタ特性切り換え回路34には、帯域幅の広いフィルタ特性に対応した第1フィルタ係数と帯域幅の狭いフィルタ係数に対応した第2フィルタ係数とが記憶されたフィルタ特性切り換え情報記憶手段としての係数ROM36と、帯域幅切り換え操作部38が接続されている。

帯域幅切り換え操作部38には広い帯域幅に切り換えるAキー40と、狭い帯域幅に切り換えるBキー42が設けられており、ユーザのキーオン操作に応じて帯域幅切り換え指令としてのキーオン信号をフィルタ特性切り換え回路34へ出力する。

フィルタ特性切り換え回路34は、Aキー40またはBキー42に係るキーオン信号を入力すると、係数ROM36から第1または第2フィルタ

係数を読み出し、デジタル帯域制限フィルタ32へ出力してフィルタ係数の切り換え設定を行わせる。

デジタル帯域制限フィルタ32は、フィルタ係数が定まるとフィルタ特性も一義的に定まり、所望の特性に対応するフィルタ係数を正確に設計しておけば、バラツキが生じることがなく、特性の調整は不要である。

デジタル帯域制限フィルタ32の出力例には、第1、第2デジタル移相器46、48が並列に接続されており、帯域制限後のデジタル変調波を互いに位相が90°だけずれた第1、第2デジタル変調波にヒルベルト変換する。

第1、第2デジタル移相器46、48でヒルベルト変換手段49が構成されている。

第1、第2デジタル移相器46、48はそれぞれ同じ次数の全域通過回路網形であり、しかも、ヒルベルト変換処理を行うヒルベルト変換係数が切り換え設定できるようになっている。

第1、第2デジタル移相器46、48には、

ヒルベルト変換特性切り換え回路50が接続されている。

このヒルベルト変換特性切り換え回路50には、ヒルベルト変換手段49に関し、90°の位相差を確保できる帯域幅が広がるかわりにサイドバンド抑圧度が少し劣るヒルベルト変換特性(第2図の実線A参照)に対応する第1ヒルベルト変換係数と、90°の位相差が確保できる帯域幅が狭くなるかわりにサイドバンド抑圧度が高くなるヒルベルト変換特性に対応した第2ヒルベルト変換係数とが記憶されたヒルベルト変換特性切り換え情報記憶手段としての係数ROM52と、帯域幅切り換え操作部38が接続されている。

そして、ヒルベルト変換特性切り換え回路50は、Aキー40またはBキー42に係るキーオン信号を入力すると、係数ROM52から第1または第2ヒルベルト変換係数を読み出し、ヒルベルト変換手段49へ出力して第1、第2デジタル移相器46、48にヒルベルト変換係数の切り換え設定を行わせる。

ヒルベルト変換手段49は、ヒルベルト変換係数が定まるとヒルベルト変換特性も一義的に定まり、所望の特性に対応するヒルベルト変換係数を正確に設計しておけば、バラツキが生じることがなく、特性の調整は不要である。

第1、第2デジタル移相器46、48の出力例には各々第1、第2デジタル乗算器54、56が接続されている。

またこれらの第1、第2デジタル乗算器54、56には、周波数が1cで位相が互いに90°ずれた2つの第1、第2デジタル搬送波を発生するデジタル搬送波発生器58も接続されており、第1デジタル乗算器54で第1デジタル変調波と第1デジタル搬送波の乗算がなされ、第2デジタル乗算器56で第2デジタル変調波と第2デジタル搬送波の乗算がなされる。

第1、第2デジタル乗算器54、56の出力例にはデジタル加算器60が接続されており、2つの第1、第2デジタル乗算器54、56から出力される第1、第2デジタル乗算信号が加

## 特開平3-11814(6)

算がなされてデジタルSSB（ここではLSB）変調波が形成される。

なお、デジタル加算器60をデジタル減算器とすることでUSBとなる。

そしてデジタル加算器60の出力側にD/Aコンバータ62が接続されており、デジタルSSB変調波がD/A変換されてアナログSSB変調波が形成される。

次にこの実施例の動作を第2図、第3図を参照して説明する。

ユーザが占有周波数帯幅を広くして送信したいとき、帯域幅切り換え操作部38のAキー40をオンする。

すると、Aキー40に係るキーオン信号（帯域幅を広くする切り換え指令）がフィルタ特性切り換え回路34とヒルベルト変換特性切り換え回路50に出力される。

このキーオン信号の入力に従い、フィルタ特性切り換え回路34は係数ROM36から帯域幅の広い特性に係る第1フィルタ係数を読み出し、デ

ヒルベルト変換特性に設定される。

この状態で、アナログ変調波が入力されるとA/Dコンバータ30でデジタル変調波に変換され、デジタル帯域制限フィルタ32に出力される。

デジタル帯域制限フィルタ32ではデジタル変調波が広い帯域幅で帯域制限され、第1、第2デジタル移相器46、48へ出力される。

これらの第1、第2デジタル移相器46、48は、帯域制限後のデジタル変調波に基づきヒルベルト変換を行い位相が互いに90°だけずれた2つの第1、第2デジタル変調波を形成するが、この際、デジタル帯域制限フィルタ32の帯域幅に合わせて広い帯域幅で位相差90°が確保されている。

第1、第2デジタル変調波は各々、第1、第2デジタル乗算器54、56で第1、第2デジタル搬送波と乗算されたあと、デジタル加算器60で加算されてデジタルSSB変調波が形成される。

デジタル帯域制限フィルタへ出力してフィルタ係数の切り換え設定を行わせる。

この結果デジタル帯域制限フィルタ32は帯域幅が広がる。

また、Aキー40に係るキーオン信号を入力したヒルベルト変換特性切り換え回路50は、係数ROM52から帯域幅の広い特性に係る第1ヒルベルト変換係数を読み出し、ヒルベルト変換手段49の第1、第2デジタル移相器46、48へ出力してヒルベルト変換係数の切り換え設定を行わせる。

この結果、第1、第2デジタル移相器54、56によるサイドバンド抑圧特性は第2図のAの如くなる。

ここで、デジタル帯域制限フィルタ32がデジタル回路で構成されているので、正確に帯域幅の広い所定特性に設定され、しかも、ヒルベルト変換手段49もデジタル回路で構成されているので、デジタル帯域制限フィルタ32で設定された広い帯域幅に正確に対応した広い帯域幅の

そしてD/Aコンバータ62でアナログSSB変調波に変換される。

但し、第1、第2デジタル移相器46、48のヒルベルト変換特性が帯域幅の広いものとなっており、第2図の実線Aに示す如くサイドバンド抑圧度が劣っているので、デジタルSSB変調装置でのパスバンドとストップバンドに対する周波数-通過ゲイン特性は第3図の実線Aのようになり、パスバンドは通過帯域幅が広がる一方で、ストップバンドに対する抑圧度は少し劣ったものとなるが、デジタル帯域制限フィルタ32の広い帯域幅に対し、第1、第2デジタル移相器46、48のヒルベルト変換特性が正確に広い帯域幅に設定されているので、第9図の実線Aのようにレベルの高いスプリアスが生じることはない。

その後、ユーザが占有周波数帯幅を狭くして送信を行うためBキー42をオン操作したとき、帯域幅切り換え操作部38からBキー42に係るキーオン信号（帯域幅を狭く切り換える指令）がフィルタ特性切り換え回路34とヒルベルト変換特

## 特開平3-11814(7)

性切り換え回路50に人力される。

するとフィルタ特性切り換え回路34は係数ROM36から帯域幅の狭い特性に係る第2フィルタ係数を読み出し、デジタル帯域制限フィルタ32へ出力してフィルタ係数の切り換え設定を行わせる。

この結果、デジタル帯域制限フィルタ32は帯域幅が狭くなる。

また、Bキー42に係るキーオン信号を人力したヒルベルト変換特性切り換え回路50は、係数ROM52から帯域幅の狭い特性に係る第2ヒルベルト変換係数を読み出し、第1、第2デジタル移相器46、48へ出力してヒルベルト変換係数の切り換え設定を行わせる。

この結果、第1、第2デジタル移相器46、48によるサイドバンド抑圧特性は第2図の破線Bの如くなる。

ここで、デジタル帯域制限フィルタ32がデジタル回路で構成されているので、正確に帯域幅の狭い特性に設定され、しかも、ヒルベルト変

換帯域制限フィルタ32に出力してフィルタ係数の切り換え設定を行わせるようにしたので、1つのデジタル帯域制限フィルタ32を2つのフィルタ特性に切り換えさせることができ、実装スペースを節約できるとともに所望のフィルタ特性に正確に切り換えることができるのでバラツキがなく特性の調整が不要である。

そして、ヒルベルト変換手段49はデジタル領域でヒルベルト変換処理を行うようにし、予め、帯域幅が広狭と異なる2つのヒルベルト変換特性に係る2つのヒルベルト変換係数を係数ROM52に記憶しておき、帯域幅切り換え操作部38の2つのAキー40、Bキー42の一方がオン操作されたとき、デジタル帯域制限フィルタ32の帯域幅の切り換えに連動して、ヒルベルト変換特性切り換え回路50が、帯域幅の広狭に対応したヒルベルト変換係数を係数ROM52から読み出しヒルベルト変換手段49へ出力してヒルベルト変換係数の切り換え設定を行わせるようにしたので、1つのヒルベルト変換手段49を2つのヒル

換手段49もデジタル回路で構成されているので、デジタル帯域制限フィルタ32で設定された狭い帯域幅に正確に対応した狭い帯域幅のヒルベルト変換特性に設定される。

ヒルベルト変換特性が帯域幅の狭いものになると、第2図の実線Bに示す如くサイドバンド抑圧度が良くなっているので、デジタルSSB変調装置でのパスバンドとストップバンドに対する特性は第3図の破線Bのようになり、パスバンドは通過帯域幅が狭くなる一方で、ストップバンドに対する抑圧度が大きくなり、ストップバンド側のスプリアスが非常に小さくなる。

この実施例によれば、デジタル帯域制限フィルタ32を設け、予め、帯域幅が広狭と異なる2つのフィルタ特性に係る2つのフィルタ係数を係数ROM36に記憶しておき、帯域幅切り換え操作部38で帯域幅の広狭に応じて設けた2つのAキー40、Bキー42の一方がオン操作されたとき、フィルタ特性切り換え回路34が対応するフィルタ係数を係数ROM36から読み出しディ

ジタル帯域制限フィルタ32に出力してフィルタ係数の切り換え設定を行わせるようにしたので、1つのデジタル帯域制限フィルタ32を2つのフィルタ特性に切り換えさせることができ、実装スペースを節約できるとともに所望のフィルタ特性に正確に切り換えることができるので、バラツキがなく調整が不要であることは勿論、帯域幅を狭くしたときはストップバンド側の抑圧度を高くできスプリアスの抑制効果が高く、帯域幅を広くしてもレベルの高いスプリアスの発生を防止でき、帯域幅に対し最適なスプリアス抑制特性が得られる。

次にこの発明の第2の実施例を第4図に基づいて説明する。

第4図はデジタルSSB復調装置のブロック図である。

外部からアナログSSB変調波が人力される入力端子INにA/Dコンバータ70が接続されており、デジタルSSB変調波が形成される。

A/Dコンバータ70の出力側には第1、第2デジタル乗算器72、74が接続されており、各々、搬送波発生器76で発生された周波数が「



## 特開平3-11814(8)

cで位相が互いに $90^\circ$ だけずれた第1、第2デジタル搬送波と第1、第2デジタルSSB変調波との乗算がなされて第1、第2デジタル乗算信号が出力される。

第1、第2デジタル乗算器72、74の出力側には、各々第1、第2デジタル移相器77、78が接続されており、第1、第2デジタル乗算信号が、更に、互いに位相が $90^\circ$ だけずれるようにヒルベルト変換される。

第1、第2デジタル移相器77、78でヒルベルト変換手段79が構成されている。

第1、第2デジタル移相器77、78の出力側にはデジタル加算器80が接続されており、ヒルベルト変換後の第1、第2デジタル乗算信号の加算がなされて、デジタル復調波が形成される。

デジタル加算器80の出力側にはデジタル帯域制限フィルタ82が接続されており、デジタル復調波に対する帯域制限がなされたあとD/Aコンバータ84へ出力されてD/A変換され、

ている。

次に、この実施例の動作につき説明する。

今、バンド内が比較的空いており、ユーザが音質優先で受信を行いたいとき、帯域幅切り換え操作部90のAキー96をオンする。

すると帯域幅切り換え操作部90から入力するキーオン信号に付勢されて、フィルタ特性切り換え回路92は、係数ROM94から帯域幅の広い特性に係る第1フィルタ係数を読み出してデジタル帯域制限フィルタ82へ出力し、フィルタ係数の切り換え設定を行わせる。

この結果、デジタル帯域フィルタ82は帯域幅の広い特性となり、受信帯域幅が広がって明瞭度が上がる。

また、Aキー96に係るキーオン信号を入力したヒルベルト変換特性切り換え回路86は、係数ROM88から帯域幅の広い特性に係る第1ヒルベルト変換係数を読み出し、ヒルベルト変換手段79の第1、第2デジタル移相器77、78へ出力してヒルベルト変換係数の切り換え設定を行

アナログ復調波が形成される。

デジタル帯域制限フィルタ82は受信帯域幅を制限するもので、混信回避特性や音質が決定される。

ヒルベルト変換手段79、デジタル帯域制限フィルタ82は、各々、第1図のヒルベルト変換手段49、デジタル帯域制限フィルタ32と同様に構成されており、ヒルベルト変換係数やフィルタ係数を切り換え設定できるようになっている。

ヒルベルト変換手段79には、第1図と同様に構成されたヒルベルト変換特性切り換え回路86が接続されており、このヒルベルト変換特性切り換え回路86には第1図と同様に構成された係数ROM88と帯域幅切り換え操作部90が接続されている。

またデジタル帯域制限フィルタ82には第1図と同様に構成されたフィルタ特性切り換え回路92が接続されており、このフィルタ特性切り換え回路92には第1図と同様に構成された係数ROM94と帯域幅切り換え操作部90が接続され

わせる。

この結果、第1、第2デジタル移相器77、78によるサイドバンド抑圧特性は第2図のAと同様の特性になる。

この状態で、アナログ変調波が入力されるとA/Dコンバータ70でデジタルSSB変調波に変換される。

デジタルSSB変調波は、第1、第2デジタル乗算器72、74で位相が互いに $90^\circ$ だけずれた第1、第2デジタル搬送波と乗算されて第1、第2デジタル乗算信号として出力される。

これらの第1、第2デジタル乗算信号はヒルベルト変換手段79で、ヒルベルト変換されて位相が $90^\circ$ だけずれるように移相され、デジタル加算器80で加算されてデジタル復調波が形成される。

このデジタル復調波はデジタル帯域制限フィルタ82で広い帯域幅に帯域制限されたあと、D/Aコンバータ84でアナログ復調波に変換される。

## 特開平3-11814 (9)

ここで、ヒルベルト変換手段79では、デジタル帯域制限フィルタ82の帯域幅に合わせて広い帯域で位相差 $90^\circ$ が確保されている。

よって、第2図のAと同様の特性でサイドバンド抑圧度が少し劣るものの、デジタル帯域フィルタ82の広い帯域幅に正確に対応した広い帯域幅のヒルベルト変換特性に設定されているので、アナログ復調波での混信レベルが不用意に大きくなることのない。

その後、他の発信局が近くの周波数に来たとき、他局からの混信を少なくするためBキー98をオンすると、このBキー98に係るキーオン信号に付勢されてフィルタ特性切り換え回路92は、係数ROM94から帯域幅の狭い特性に係る第2フィルタ係数を読み出してデジタル帯域制限フィルタ82へ出力し、フィルタ係数の切り換え設定を行わせる。

この結果、デジタル帯域制限フィルタ82は帯域幅の狭い特性となり、受信帯域幅が狭くなって混信が回避される。

の出力側にA/Dコンバータを設けるようにし、第4図の例では帯域制限フィルタの前段側にD/Aコンバータを設けるようにすればよい。

また、上記した各実施例では、ヒルベルト変換手段49、79は、ヒルベルト変換係数の切り換えだけでヒルベルト変換特性の切り換えを行うようにしたが、この発明は何らこれに限定されず、各第1、第2デジタル移相器が複数のデジタルフィルタの連続で構成されているとき、ヒルベルト変換係数の切り換えと同時に段数の切り換えを行うようにしてもよい。

例えば、ヒルベルト変換手段49に関して、第5図に示すように第1、第2デジタル移相器46A、48Aは、各々、連続された4つのデジタルフィルタ100~106、108~114で構成し、帯域幅の広いヒルベルト変換特性のときはスイッチ116~122をa側に切り換えて4つとも使用し、帯域幅の狭いヒルベルト変換特性のときはスイッチ116~112をb側に切り換えて3つだけ使用するようにし、係数RO

また、Bキー98に係るキーオン信号を入力したヒルベルト変換特性切り換え回路86は、係数ROM88から帯域幅の狭い特性に係る第2ヒルベルト変換係数を読み出し、ヒルベルト変換手段79の第1、第2デジタル移相器77、78へ出力してヒルベルト変換係数の切り換え設定を行わせる。

この結果、第1、第2デジタル移相器77、78によるサイドバンド抑圧特性は第2図のBと同様の特性になる。

よって、サイドバンド抑圧度が高くなり、アナログ復調波に生じる混信レベルを極めて小さくできる。

なお、上記した各実施例では、帯域制限フィルタをデジタル帯域制限フィルタ32、82としたが、アナログの帯域制限フィルタとし、フィルタ特性の異なる複数の帯域制限フィルタを設けて帯域幅切り換え指令に従い切り換えるようにしてもよい。

このとき、第1図の例では、帯域制限フィルタ

M52Aには、帯域幅の広い特性に対応した全8段分のヒルベルト変換係数と段数データ(4)からなる第1ヒルベルト変換特性情報と、帯域幅の狭い特性に対応した全6段分のヒルベルト変換係数と段数データ(3)からなる第2ヒルベルト変換特性情報を記憶しておく。

そしてヒルベルト変換特性切り換え回路50AはAキー40に係るキーオン信号を入力したとき、第1ヒルベルト変換特性情報を読み出し、段数データの値4を参照してスイッチ116~122をa側へ切り換え制御するとともに、全8段分のヒルベルト変換係数をデジタルフィルタ100~114へ出力して帯域幅の広いヒルベルト変換特性に設定させ、逆に、Bキー42に係るキーオン信号を入力したとき、第2ヒルベルト変換特性情報を読み出し、段数データの値3を参照してスイッチ116~122をb側へ切り換え制御するとともに、全6段分のヒルベルト変換係数をデジタルフィルタ100~104、108~112へ出力して帯域幅の広いヒルベルト変換特性に設定

## 特開平3-11814 (10)

させる。

このようにすると、帯域幅の狭いヒルベルト変換特性は3段のデジタルフィルタで済むため、係数の設計が容易となり、帯域内の群遅延時間の変化量が小さくなって位相特性が良好となり音質が向上するなどの利点を得られる。

第4図のヒルベルト変換変換手段79に関して、も全く同様である。

〔発明の効果〕

この発明のSSB変調装置によれば、デジタル領域でヒルベルト変換を行うヒルベルト変換手段を設け、このヒルベルト変換手段はヒルベルト変換係数の切り換え設定が可能とし、ヒルベルト変換特性切り換え情報記憶手段に、 $90^\circ$ の位相ずれを確保できる帯域幅が異なってサイドバンド抑圧度が異なる複数のヒルベルト変換特性に係る複数のヒルベルト変換係数を記憶しておき、帯域制限フィルタの帯域幅の切り換えに連動して、ヒルベルト変換特性切り換え手段がヒルベルト変換特性切り換え情報記憶手段から対応するヒルベ

ルト変換係数を読み出し、ヒルベルト変換手段に出力してヒルベルト変換係数を切り換え設定させるようにしたことにより、送信帯域幅が広いときでも大きなスプリアスの発生を確実に防止し、逆に、送信帯域幅が狭いときはサイドバンド抑圧度を大きくしてスプリアスを最小レベルに抑えるという具合に、送信帯域幅に適したヒルベルト変換特性の切り換えが可能となり、しかも、ヒルベルト変換特性の調整の手間が要らない。

またこの発明のSSB復調装置によれば、デジタル領域でヒルベルト変換を行うヒルベルト変換手段を設け、このヒルベルト変換手段はヒルベルト変換係数の切り換え設定が可能とし、ヒルベルト変換特性切り換え情報記憶手段に、 $90^\circ$ の位相ずれを確保できる帯域幅が異なってサイドバンド抑圧度が異なる複数のヒルベルト変換特性に係る複数のヒルベルト変換係数を記憶しておき、帯域制限フィルタの帯域幅の切り換えに連動して、ヒルベルト変換特性切り換え手段がヒルベルト変換特性切り換え情報記憶手段から対応するヒルベ

ルト変換係数を読み出し、ヒルベルト変換手段に出力してヒルベルト変換係数を切り換え設定させるようにしたことにより、受信帯域幅が広いときでも大きなレベルの混信の発生を確実に防止し、逆に、受信帯域幅が狭いときはサイドバンド抑圧度を大きくして混信を最小レベルに抑えるという具合に、受信帯域幅に適したヒルベルト変換特性の切り換えが可能となり、しかも、ヒルベルト変換特性の調整の手間が要らない。

また、SSB変調（復調）装置において、帯域制限フィルタをフィルタ係数の切り換え設定が可能なデジタル帯域制限フィルタとし、フィルタ特性切り換え情報記憶手段に、帯域幅が異なる複数のフィルタ特性に係る複数のフィルタ係数を記憶しておき、帯域制限フィルタの帯域幅の切り換え指令に従い、フィルタ特性切り換え手段がフィルタ特性切り換え情報記憶手段から対応するフィルタ係数を読み出し、デジタル帯域制限フィルタに出力してフィルタ係数を切り換え設定させるようにしたことにより、帯域幅の切り換えを正確

に行うことができ、フィルタ特性の切り換えに対する正確なヒルベルト変換特性の切り換えをより確実化でき、しかも、フィルタ特性の調整を不要とできる。

更に、SSB変調（復調）装置において、デジタルヒルベルト変換手段は、フィルタ係数に加えて段数の切り換え設定が可能で、ヒルベルト変換特性切り換え情報記憶手段には、各ヒルベルト変換特性毎に、フィルタ係数に加えて段数データを記憶し、ヒルベルト変換特性切り換え手段は、帯域制限フィルタの帯域幅切り換えに連動して、対応するヒルベルト変換特性に係るヒルベルト変換係数と段数データを読み出し、ヒルベルト変換係数をデジタルヒルベルト変換手段へ出力してヒルベルト変換係数の切り換え設定を行わせるとともに、段数データに従い段数の切り換えを行わせるようにしたことにより、係数の設計をし易くしたり、使用帯域内での群遅延時間の変化量を小さくして良好な位相特性を得られるようにできる。

4. 図面の簡単な説明

## 特開平3-11814 (11)

第1図はこの発明の第1の実施例に係るデジタルSSB変調装置のブロック図、第2図は第1図中のヒルベルト変換手段によるサイドバンド抑圧度を示す線図、第3図は第1図のSSB変調装置のストップバンドとパスバンドに対する周波数-通過ゲイン特性を示す線図、第4図はこの発明の第2の実施例に係るデジタルSSB復調装置のブロック図、第5図は第1図の変形例を示す一部省略したブロック図である。

第6図は従来のアナログSSB変調装置を示すブロック図、第7図は第6図の帯域制限フィルタ特性を可変できるようにした例を示すブロック図、第8図はアナログSSB変調装置において、帯域制限フィルタ特性だけ可変し、ヒルベルト変換特性は固定としたときのストップバンドとパスバンドに対する周波数-ゲイン特性を示す線図、第9図はアナログSSB変調装置において、帯域制限フィルタ特性の可変に連動してヒルベルト変換特性を可変させたときのストップバンドとパスバンドに対する周波数-通過ゲイン特性を示す線図である。

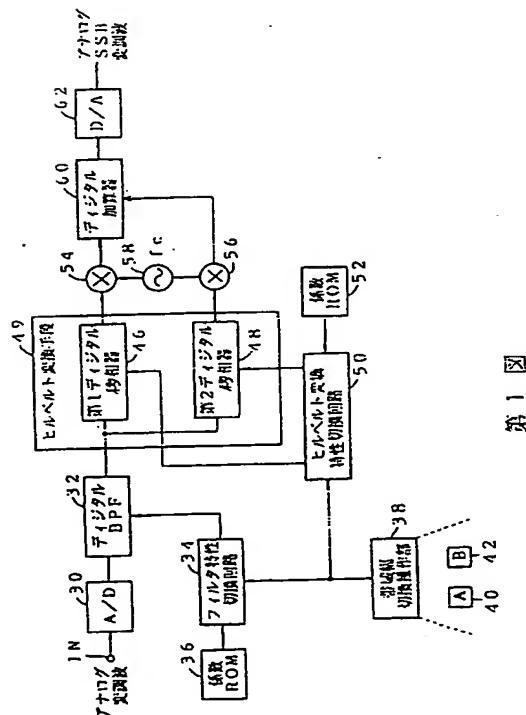
ある。

## 主な符号の説明

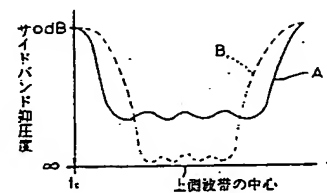
- 32、82：デジタル帯域制限フィルタ、
- 34、92：フィルタ特性切り換え回路、
- 36、52、88、94：係数ROM、
- 38、90：帯域幅切り換え操作部、
- 49、79：ヒルベルト変換手段、
- 50、86：ヒルベルト変換特性切り換え回路、
- 72：第1デジタル乗算器、
- 74：第2デジタル乗算器。

特許出願人 株式会社ケンウッド

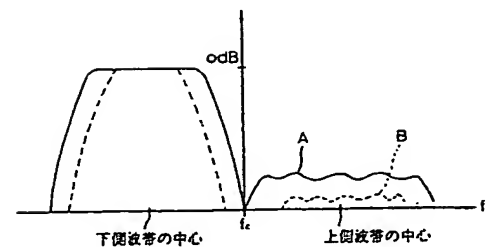
代理人 弁理士 坪内康治



第1図

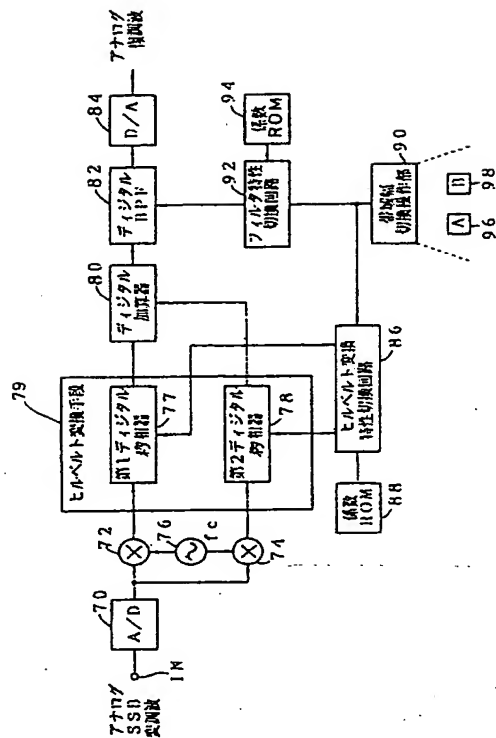


第2図

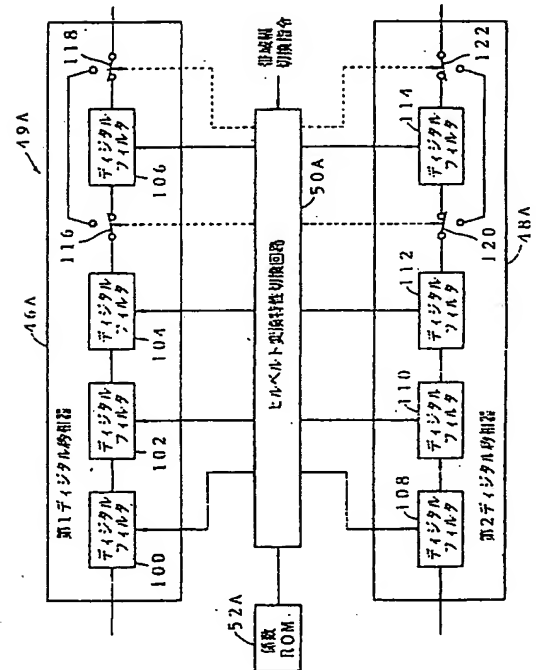


第3図

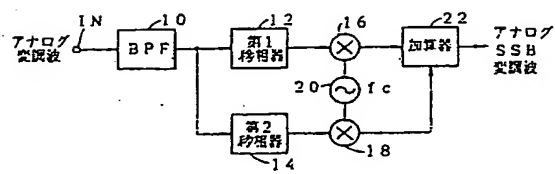
特開平3-11814 (12)



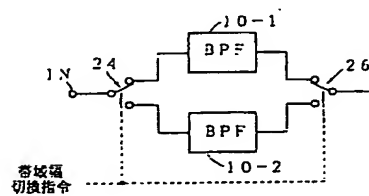
第4図



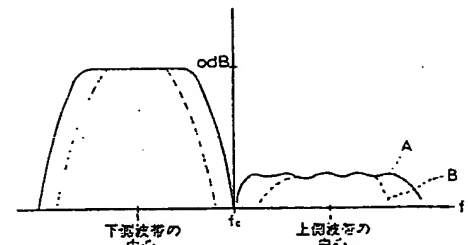
第5図



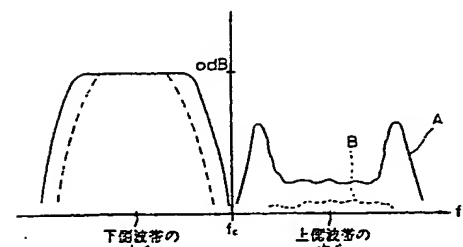
第6図



第7図



第8図



第9図